

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-310418

(43)公開日 平成6年(1994)11月4日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/027				
B 0 5 B 13/02				
G 0 3 F 7/16	5 0 2			
7/30	5 0 2	7124-2H		
		7352-4M		
			H 0 1 L 21/ 30	3 6 1 L
審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 8 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願平5-121938

(22)出願日 平成5年(1993)4月26日

(71)出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目3番1号

(71)出願人 592104715

東京エレクトロン九州株式会社
佐賀県鳥栖市西新町1375番地41

(72)発明者 青木 茂樹

熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京
エレクトロン佐賀株式会社熊本事業所内

(72)発明者 白川 英一

熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京
エレクトロン佐賀株式会社熊本事業所内

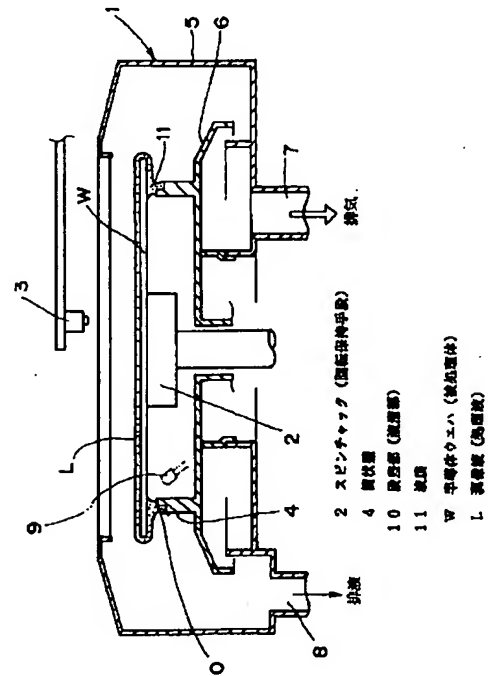
(74)代理人 弁理士 中本 菊彦

(54)【発明の名称】 処理装置

(57)【要約】

【目的】 被処理体の裏面側への処理液の浸入を阻止して、処理能率の向上及び製品歩留りの向上を図る。

【構成】 スピンチャック2にて保持される半導体ウエハWを回転させながら、現像液Lを供給して半導体ウエハWの表面を処理する処理装置において、半導体ウエハWの裏面側の周縁部近傍に筒状壁4を周設する。筒状壁4の半導体ウエハWと対向する面に液溜用の段差部10を形成する。これにより、半導体ウエハWの表面に塗布された現像液Lの半導体ウエハWの裏面への回り込みを段差部10で受け止めて、毛管現象により半導体ウエハ裏面と筒状壁4との間に液膜を形成することができ、半導体ウエハW裏面への現像液の浸入を阻止することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転保持手段にて保持される被処理体を回転させながら、処理液を供給して被処理体の表面を処理する処理装置において、

上記被処理体の裏面側の周縁部近傍に筒状壁を周設し、上記筒状壁の被処理体と対向する面に液溜凹部を形成してなることを特徴とする処理装置。

【請求項2】 回転保持手段にて保持される被処理体を回転させながら、処理液を供給して被処理体の表面を処理する処理装置において、

上記被処理体の裏面側の周縁部近傍に筒状壁を周設し、上記筒状壁の被処理体と対向する面に周溝を形成すると共に、この周溝に液体供給手段を接続してなることを特徴とする処理装置。

【請求項3】 周溝と液体供給手段とを連通する通路から分岐される分岐路に洗浄液噴射ノズルを接続してなることを特徴とする請求項2記載の処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、被処理体を回転させながら、処理液を供給して被処理体の表面の処理を行う処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、半導体デバイスの製造工程において、例えば半導体ウエハ（以下にウエハという）等の被処理体の表面にフォトリソグラフィ技術を用いて回路パターンを縮小してフォトレジストに転写し、これを現像処理している。

【0003】上記現像処理を行う場合、ウエハを回転保持手段であるスピンドルチャックにて吸着保持して、ウエハを水平方向に回転させながら、ウエハの表面に現像液を供給して現像処理を行う。この場合、ウエハの裏面に現像液が回り込んでウエハに付着したり、スピンドルチャックの回転部に現像液が浸入するのを防止するために、図18に示すように、ウエハWの回転中心とほぼ同心の筒体60の端部をウエハWの裏面周縁部に微小な隙間61をもって対向させて、毛管現象を利用して現像液Lのウエハ裏面側への浸入を阻止している（特公平3-34207号公報参照）。このように構成することにより、ウエハWの裏面周縁部と筒体60の端部平坦面との微小隙間の毛管現象によって現像液Lの液膜が形成され、この液膜によって現像液Lのウエハ裏面内方側への浸入を阻止することができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のこの種の構造のものにおいては、ウエハ裏面への現像液Lの流入が無くなると、図19(a)、(b)に示すように、ウエハWの裏面と筒体60の端部との間には液溜り62が散点した状態で残り、各液溜り62間では現像液Lがトラップされず、各液溜り62間の隙間から現像

液Lがウエハ裏面内方側へ浸入することがあった。また、一度ウエハ裏面の内方側へ浸入した現像液Lはウエハ裏面側で再成長して大きな液滴となってウエハWの裏面に付着するか、あるいはスピンドルチャック63の回転駆動側に浸入して、処理作業に支障をきたすと共に、製品歩留りを低下させるという問題があった。

【0005】この発明は上記事情に鑑みなされたもので、被処理体の裏面内方側への処理液の浸入を阻止して、処理能率の向上及び製品歩留りの向上を図れるようにした処理装置を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、この発明の第1の処理装置は、回転保持手段にて保持される被処理体を回転させながら、処理液を供給して被処理体の表面を処理する処理装置を前提とし、上記被処理体の裏面側の周縁部近傍に筒状壁を周設し、この筒状壁の被処理体と対向する面に液溜凹部を形成してなることを特徴とするものである。

【0007】この発明の第1の処理装置において、上記液溜凹部は筒状壁の被処理体と対向する面に形成されるものであれば、その形状は任意でよく、例えば筒状壁の被処理体と対向する面の外周縁に段差部を形成してもよく、あるいは筒状壁の端面や筒状壁自体に波形状の液溜凹部を形成することができる他、筒状壁の端部外周面に適宜間隔をおいて設けられる複数の凹部にて液溜凹部を形成することができる。

【0008】また、この発明の第2の処理装置は、上記第1の処理装置と同様に回転保持手段にて保持される被処理体を回転させながら、処理液を供給して被処理体の表面を処理する処理装置を前提とし、上記被処理体の裏面側の周縁部近傍に筒状壁を周設し、この筒状壁の被処理体と対向する面に周溝を形成すると共に、この周溝に液体供給手段を接続してなることを特徴とするものである。

【0009】この発明の第2の処理装置において、周溝と液体供給手段とを連通する通路から分岐される分岐路に洗浄液噴射ノズルを接続することも可能である。

【0010】

【作用】上記のように構成されるこの発明の処理装置によれば、被処理体の裏面側の周縁部近傍に筒状壁を周設し、この筒状壁の被処理体と対向する面に液溜凹部を形成することにより、被処理体の裏面側に回り込む処理液を毛管現象によって保持して周方向に連続する液膜を形成することができる。したがって、被処理体の裏面内方側への処理液の流れ込みを液膜によって阻止することができる。

【0011】また、上記筒状壁の被処理体と対向する面に周溝を形成すると共に、この周溝に液体供給手段を接続することにより、液体供給手段から周溝内に供給され

る液体によって周方向に連続する液盛りを積極的に形成することができ、この液盛りと被処理体の裏面とが接触して周方向に連続する液膜を確実に形成することができる。この場合、周溝と液体供給手段とを連通する通路から分岐される分岐路に洗浄液噴射ノズルを接続することにより、処理後に洗浄液噴射ノズルから洗浄液を噴射して被処理体の裏面周縁部に回り込んだ処理液を除去することができる。

【0012】

【実施例】以下にこの発明の実施例を図面に基いて詳細に説明する。ここでは、この発明の処理装置を半導体ウエハの現像装置に適用した場合について説明する。

【0013】◎第一実施例

図1はこの発明の処理装置の第一実施例の概略断面図、図2は第一実施例の使用状態の要部断面図が示されている。

【0014】この発明の処理装置は、被処理体である半導体ウエハW（以下にウエハという）を収容する筒状の処理容器1と、ウエハWを水平状態に吸着保持する回転保持手段であるスピチャック2と、スピチャック2の上方に位置して、図示しない処理液供給手段から供給される現像液L（処理液）をウエハWの表面（上面）に供給する処理液供給ノズル3とを具備してなり、処理容器1におけるウエハWの裏面周縁部の近傍位置に現像液Lのウエハ裏面側への浸入を阻止するための筒状部分の厚さが3～5mm程度の筒状壁4を周設してなる。この筒状壁4は、上端部がウエハWの裏面周縁より0.5～5mm程度内方側で、ウエハWの裏面との対向間隔が0.5～5mm程度となるように配置する。

【0015】この場合、処理容器1は、スピチャック2及びこのスピチャック2にて保持されるウエハWの外周を包囲する有底筒状の外容器5と、ウエハWの下方側に配置される内容器6とで構成されており、内容器6の上面に上記筒状壁4が周設されている。また、処理容器1の底部には図示しない排気装置に接続する排気口7が設けられると共に、図示しない排液装置に接続する排液口8が設けられている。なお、筒状壁4の内方側にはウエハWの裏面周縁部に向けて洗浄用のリンス液を噴射するリンス液噴射ノズル9が配設されている。

【0016】上記筒状壁4のウエハWの裏面周縁部と対向する上面（上端部分）には、外側が低くなるように幅が2～3mm程度の底面10aと高さが0.5～5mm程度の垂直面10bとからなる段差部10が周設されており、この段差部10でウエハWの裏面周縁部側に回り込む現像液Lの液溜部を構成している。この筒状壁4は、例えばナイロンあるいはセラミックス等のような耐水性及び吸水性を有する部材にて形成する方が望ましい。

【0017】上記のように、筒状壁4のウエハ裏面と対向する面に段差部10を周設することにより、処理中にウエハWの上面に塗布された現像液LがウエハWの周縁

部から流れ落ちて裏面内方側に回り込むのを毛管現象によって受け止めることができ、更に段差部10の底面10aと垂直面10bに沿って周方向へ液膜が成長し、ウエハWの裏面周縁部と筒状壁4との隙間に液膜11を容易に確実に形成することができる。更に、ウエハWが回転している状態で以上の現象が起こる場合、より迅速に液膜11が形成される。したがって、現像液Lの筒状壁4より内側のウエハ内方側への浸入を完全に阻止することができる。

10 【0018】また、現像液Lの流れ込みが一時中断し再度流れ込む場合、もしくは、別の場所から現像液LがウエハWの裏面へ流れ込む場合にも段差部10により形成された液膜11が存在するため、筒状壁4より内側のウエハ内方側へ現像液Lが浸入することはない（図3参照）。

【0019】上記説明では筒状壁4のウエハとの対向面に段差部10を設けて液膜11を形成する場合について説明したが、段差部10以外の形状によって液溜部を形成するようにしてもよい。

20 【0020】すなわち、例えば図4及び図5に示すように、上端部の外側にテーパを形成した筒状壁4のウエハ対向面に垂直方向に起伏する波形状部13によって液溜部13aを形成してもよく、あるいは、図6及び図7に示すように、筒状壁4全体を水平方向に起伏する波形筒状に形成して、その櫛状凹所14にて液溜部を形成するようにしてもよい。更には、図8及び図9に示すように、筒状壁4の上端外側に傾斜状のウエハ対向面16を形成すると共に、このウエハ対向面16に適宜間隔をおいて凹部15を削り出し加工等によって設けることによって液溜部を形成してもよい。

30 【0021】上記のように液溜部を波形状部13、櫛状凹所14及び凹部15にて形成することにより、上述と同様に、ウエハWの表面に塗布された現像液Lがウエハ裏面側に回り込むのを受け止めることができ、毛管現象によってウエハWの裏面周縁部と筒状壁4との間に液膜11を形成することができる。また、現像液Lのウエハ裏面側への流れ込みが無くなった場合にも、上記液溜部13、14、15に受け止められた液滴が毛管現象によって外側に成長し、隣接する液滴同士が結合して液膜11を形成する。したがって、現像液Lの流れ込みが一時中断し再度流れ込む場合、もしくは、別の場所から現像液LがウエハWの裏面へ流れ込む場合においても、ウエハWの裏面内方側への現像液Lの浸入を阻止することができる。

【0022】◎第二実施例

図10はこの発明の処理装置の第二実施例の要部断面図、図11は第二実施例の使用状態の要部断面図が示されている。

50 【0023】第二実施例における処理装置は、ウエハ裏面と筒状壁4との間に積極的に液膜11を形成するよう

にした場合である。すなわち、筒状壁4のウエハとの対向面に周溝17を形成すると共に、この周溝17の底部に連通する通路18にバルブ19を介して液体供給手段であるリンス液供給源20を接続して、リンス液供給源20からリンス液Rを周溝17内に供給して強制的に液溜り17a及び液膜11を形成するようにした場合である。この場合、通路18は周方向に適宜間隔を置いて1個又は複数個設けられる(図12参照)。

【0024】上記のように、筒状壁4に設けられた周溝17内に予めリンス液Rを供給して液膜11を形成することにより、処理中にウエハWの表面に塗布された現像液Lがウエハ上面から零れてウエハ裏面側に回り込む場合、既に形成された液膜11によって遮られるか、あるいは液膜11を形成するリンス液Rに吸収されるので、ウエハ内方側へ現像液Lが浸入するのを阻止することができる。

【0025】◎第三実施例

図13はこの発明の処理装置の第三実施例の要部断面図、図14は第三実施例の使用状態の要部断面図、図15は第三実施例の別の使用状態の要部断面図が示されている。

【0026】第三実施例における処理装置は、ウエハ裏面と筒状壁4との間に積極的に液膜11を形成すると共に、筒状壁4に洗浄液供給手段を具備させるようにした場合である。すなわち、上記第二実施例と同様に、筒状壁4のウエハとの対向面に周溝17を形成すると共に、通路18及びバルブ19を介して周溝17とリンス液供給源20とを接続し、そして通路18から分岐される分岐路21にリンス液噴射ノズル9(洗浄液噴射ノズル)を接続した場合である。

【0027】この場合、分岐路21のウエハ裏面側開口に設けられた噴口によってリンス液噴射ノズル9を形成する。また、リンス液噴射ノズル9から噴射されるリンス液Rがウエハ裏面周縁部に衝突するように分岐路21が開口する面を傾斜面22としている。また、通路18は、周溝17の底部に連通するL字状の通路基部18aと、この通路基部18aに連通する通路基部18aより小径の垂直部18bとで構成されており、通路18の垂直部18bの上端側に分岐路21が延在されて設けられている。

【0028】上記のように通路18と分岐路21を形成することにより、リンス液供給源20から供給されるリンス液の流速を遅くすれば、リンス液Rは周溝17内に供給されて液膜11を形成し、リンス液Rの流速を速くすると、リンス液Rは分岐路21を通過してリンス液噴射ノズル9から噴射されてウエハWの裏面周縁部の洗浄に供される。これはリンス液の流速と通路18及び分岐路21の圧力損失との関係によるものである。このリンス液の流速と通路18及び分岐路21の圧力損失の関係を図16を参照して以下に説明する。例えば通路18の通

路基部18aの直径を3mmとし、通路基部18aの水平及び垂直方向の寸法をそれぞれ5mmとし、分岐路21及び通路18の垂直部18bの直径を2mmとすると共に、分岐路21と垂直部18bとの垂直方向の寸法を10mmとして、リンス液の代りに水を使用して、流量を50cc/minの場合と100cc/minの場合について実験を行ったところ、以下のような結果が得られた。

【0029】①流量が50cc/minの場合

通路基部18aの圧力損失：1.822mmH₂O

10 分岐路21と垂直部18bの圧力損失：2.168mmH₂O

②流量が100cc/minの場合

通路基部18aの圧力損失：6.436mmH₂O

分岐路21と垂直部18bの圧力損失：4.336mmH₂O

上記実験の結果、水の流量が50cc/minの場合では分岐路21側の圧力損失に対して通路基部側の圧力損失が小さいため、水は通路基部18a側に流れる。これに対して、水の流量が100cc/minの場合には逆に通路基部18a側の圧力損失に対して分岐路21側の圧力損失が小さいため、水は分岐路21側に流れる。この原理を利用することによって、処理時には、リンス液の流速を遅くして周溝17内にリンス液Rを供給すると、リンス液Rが周溝17内に溜って環状の液膜11を形成することができる。また、処理後のウエハ裏面の洗浄時には、リンス液の流速を速くすると、通路18側の圧力損失が大きいため、リンス液Rは分岐路21側を流れてリンス液噴射ノズル9からウエハWの裏面周縁部に向って噴射されてウエハ裏面に回り込んだ現像液Lの除去に供される。

【0030】上記のように構成されるこの発明の処理装置はウエハの現像装置として単独で使用される他、後述するウエハのレジスト塗布・現像装置に組込んで使用することができる。

【0031】上記レジスト塗布・現像装置は、ウエハWに種々の処理を施す処理機構ユニット40と、処理機構ユニット40にウエハWを自動的に搬入及び搬出する搬入・搬出機構30とで主要部が構成され、処理機構ユニット40と搬入・搬出機構30との間には、ウエハWの受渡しを司る中継手段としてのウエハ支持ピン等を有するウエハ支持機構(図示せず)を備えたキャリアステーション50を配置してなる。

【0032】上記搬入・搬出機構30は、未処理のウエハWを適宜間隔を置いて多段状に収容するウエハキャリア31と、処理済みのウエハWを適宜間隔を置いて多段状に収容するウエハキャリア32と、これらウエハキャリア31、32との間でウエハWを搬入及び搬出する搬入・搬出手段33とを有する。この場合、搬入・搬出手段33は、ウエハWを吸着保持するアーム34と、このアーム34をX、Y(水平)、Z(垂直)及びθ(回

転)方向に移動させる移動機構35とで構成されている。

【0033】一方、上記処理機構ユニット40は、ウエハWに所定の処理を施す複数の処理機構と、これら処理機構との間でウエハWを搬入及び搬出する搬送手段42とを具備する。この場合、搬送手段42は、処理機構ユニット40と搬入・搬出機構30との間に配置されたキャリアステーション50からX方向に形成された搬送路43に沿って移動自在な搬送台44と、この搬送台44上にX、Y、Z及びθ方向に移動自在に搭載されてウエハWを保持するメインアーム45とで構成されている。また、搬送路43の一方の側には、ウエハWとレジスト膜との密着性を向上させるためのアドヒージョン処理を行うアドヒージョン処理機構41aと、ウエハWに塗布されたレジスト中に残存する溶剤を加熱蒸発させるためのプリベーク機構41bと、加熱処理されたウエハWを冷却する冷却機構41cが配置されている。搬送路43の他方の側には、ウエハWの表面にレジスト液を塗布するレジスト塗布機構41dと、所定のパターンが露光されたレジスト膜を現像処理するこの発明の処理装置である2つの現像機構Aが並列配置されている。

【0034】上記のように構成されるレジスト塗布・現像装置において、まず、未処理のウエハWは、搬入・搬出機構30のアーム34によってウエハキャリア31から取り出され、キャリアステーション50に搬送される。次に、キャリアステーション50上のウエハWは、搬送手段42のメインアーム45に保持されて、各処理機構41a～41d、Aへ順次搬送されて、適宜処理が施される。そして、処理後のウエハWは、再びメインアーム45によってキャリアステーション50に搬送され、アーム34によってウエハキャリア32へ収容されて、ウエハWの処理作業は完了する。

【0035】なお、上記実施例では、この発明の処理装置を半導体ウエハの塗布現像装置に適用した場合について説明したが、半導体ウエハ以外のLCD基板やCD等の被処理体の処理装置にも適用できることは勿論である。

【0036】

【発明の効果】以上に説明したように、この発明の処理装置は、上記のように構成されているので、以下のような効果が得られる。

【0037】1) 請求項1に記載の処理装置によれば、被処理体の裏面側の周縁部近傍に筒状壁を周設し、この筒状壁の被処理体と対向する面に液溜凹部を形成するので、被処理体の裏面内方側への処理液の流れ込みを液膜によって阻止することができ、処理能率の向上及び製品歩留りの向上を図ることができる。

【0038】2) 請求項2に記載の処理装置によれば、筒状壁の被処理体と対向する面に周溝を形成すると共に、この周溝に液体供給手段を接続するので、被処理体

の裏面周縁部と筒状壁との間に周方向に連続する液膜を積極的に形成することができ、更に確実に処理液の被処理体裏面への浸入を阻止することができる。

【0039】3) 請求項3記載の処理装置によれば、周溝と液体供給手段とを連通する通路から分岐される分岐路に洗浄液噴射ノズルを接続するので、別途に処理液洗浄手段を設けることなく、処理後に洗浄液噴射ノズルから洗浄液を噴射して被処理体の裏面に流れ込んだ処理液を除去することができる。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の処理装置の第一実施例の概略断面図である。

【図2】第一実施例の処理装置の使用状態を示す要部断面図である。

【図3】第一実施例の処理装置の液膜形成状態を示す説明図である。

【図4】第一実施例における液溜部の第1変形例を示す断面図である。

【図5】図4に示す液溜部の斜視図である。

20 【図6】第一実施例における液溜部の第2変形例を示す断面図である。

【図7】図6に示す液溜部の斜視図である。

【図8】第一実施例における液溜部の第3変形例を示す断面図である。

【図9】図8に示す液溜部の斜視図である。

【図10】この発明の処理装置の第二実施例を示す要部断面図である。

【図11】第二実施例の使用状態を示す要部断面図である。

30 【図12】第二実施例における筒状壁を示す断面斜視図である。

【図13】この発明の処理装置の第三実施例を示す要部断面図である。

【図14】第三実施例の使用状態を示す要部断面図である。

【図15】第三実施例における洗浄状態を示す要部断面図である。

【図16】第三実施例の原理構造を示す説明図である。

【図17】この発明の処理装置を適用するレジスト塗布・現像装置の概略平面図である。

【図18】従来の処理装置の概略断面図である。

【図19】従来の処理装置の液膜形成状態を示す説明図である。

【符号の説明】

2 スピンチャック(回転保持手段)

4 筒状壁

9 リンス液噴射ノズル(洗浄液噴射ノズル)

10 段差部(液溜部)

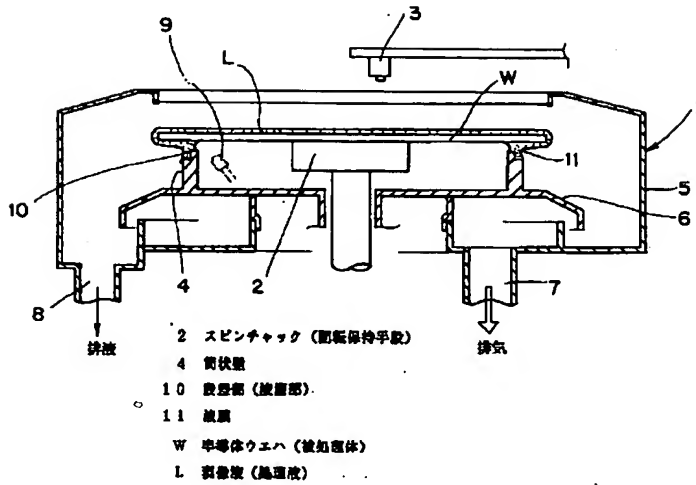
11 液膜

50 13 波形状部(液溜部)

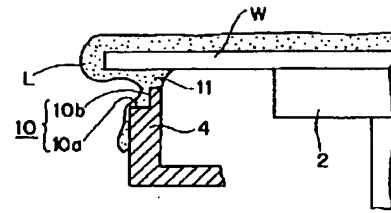
- 14 桶状凹所 (液溜部)
 15 凹部 (液溜部)
 17 周溝
 18 通路
 20 リンス液供給源 (液体供給手段)

- 21 分岐路
 W 半導体ウエハ (被処理体)
 L 現像液 (処理液)
 R リンス液

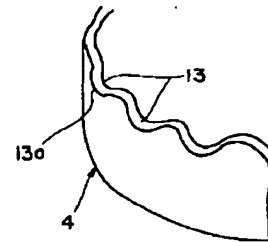
【図1】



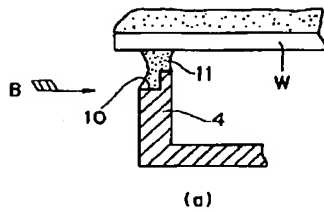
【図2】



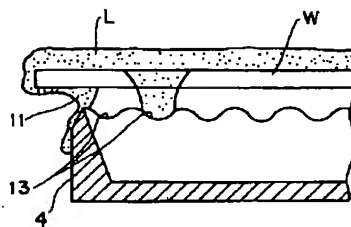
【図5】



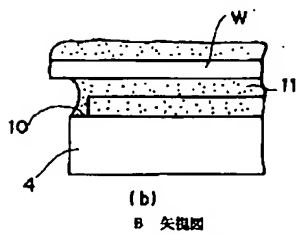
【図3】



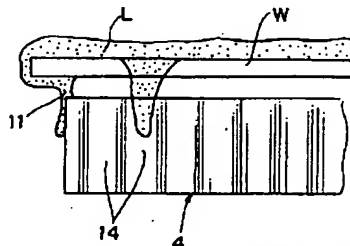
【図4】



13 液溜部 (液溜部)

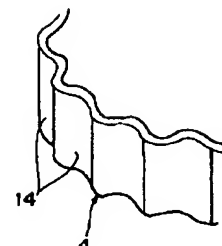


【図6】

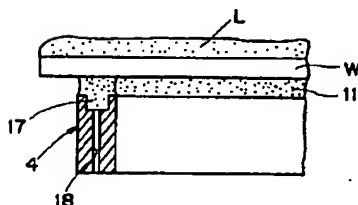


14 桶状凹所 (液溜部)

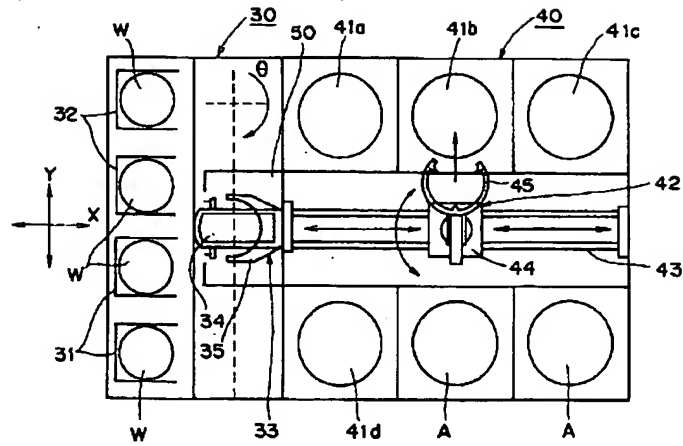
【図7】



【図11】



【図17】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁵
H01L 21/304

識別記号 片内整理番号
341 N 8832-4M

F I

技術表示箇所

PAT-NO: JP406310418A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06310418 A
TITLE: TREATING EQUIPMENT

PUBN-DATE: November 4, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
AOKI, SHIGEKI	
SHIRAKAWA, HIDEKAZU	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOKYO ELECTRON LTD	N/A
TOKYO ELECTRON KYUSHU KK	N/A

APPL-NO: JP05121938

APPL-DATE: April 26, 1993

INT-CL (IPC): H01L021/027 , B05B013/02. , G03F007/16 , G03F007/30 , H01L021/304

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve the treating efficiency and the yield of products by inhibiting the infiltration of a treating solution into the rear side of a body to be treated.

CONSTITUTION: In a treating equipment for treating the surface of a semiconductor wafer W by supplying a developing solution L while rotating a semiconductor wafer W retained by a spin chuck 2, a cylindrical wall 4 is provided near the peripheral portion on the rear side of the semiconductor wafer W. A level difference portion 10 for solution storage is provided on a surface opposite to the semiconductor wafer W at the cylindrical wall 4. By doing this, the detour of the developing solution L coated to the surface of a semiconductor wafer W to the rear surface of the semiconductor wafer W can be received and stopped at the level difference portion 10 and a liquid film can be formed between the rear surface of the semiconductor wafer and the cylindrical wall 4 by capillary phenomenon, thereby stopping the infiltration of the developing solution into the rear surface of the semiconductor wafer.

CO₂YRIGHT: (C)1994, JPO